



Documentos de trabajo

Economía y Finanzas

Nº 21-11

2021

Mejores colegios en Colombia: efecto de las condiciones socioeconómicas sobre el desempeño escolar

Alejandro Arenas Alzate

Mejores colegios en Colombia: efecto de las condiciones socioeconómicas sobre el desempeño escolar

Best schools in Colombia: the effect of socioeconomic conditions on school performance

Alejandro Arenas Alzate¹

14 de mayo de 2021

Abstract

This paper presents evidence on the effects of using socioeconomic status (SES) adjusted test scores on schools ranking. Adjusted scores are estimated from the residuals of a linear regression model using data from the Saber 11 exam for the 2014-2020 period. I found that the use of SES-adjusted test scores reduces the socioeconomic gap between schools ranking in the highest performance decile and those ranking below by 69%. This result emphasizes the importance of calculating measures that differentiate the effect of variables that are beyond school control. This paper also presents a data visualization tool that includes indicators on the relative performance of schools, the distribution of their students, and their progress over time based on both adjusted and unadjusted scores. Ultimately, this tool will allow all stakeholders to make decisions based on a broader and more accurate picture of educational quality.

Resumen

Este artículo presenta evidencia sobre los efectos del uso de puntajes ajustados por condiciones socioeconómicas en la clasificación de los colegios. Los puntajes ajustados se estiman a partir de los residuales de un modelo de regresión lineal, usando los datos del examen Saber 11 para el periodo 2014-2020. Se encuentra que el uso de puntajes ajustados reduce en un 69 % la brecha socioeconómica entre los colegios que se ubican en el decil de desempeño más alto y los que se ubican por debajo. Estos resultados enfatizan la importancia de desarrollar medidas que diferencien el efecto de las variables que están por fuera del control de los colegios. Este artículo también presenta una visualización de datos que permite consultar indicadores sobre el desempeño relativo de los colegios, la distribución de sus estudiantes y su progreso en el tiempo con base en tanto los puntajes ajustados como en los originales. En última instancia, esta herramienta permitirá que todos los actores de la comunidad educativa tomen decisiones basadas en un panorama más completo y preciso de la calidad educativa.

Palabras clave: economía de la educación, desempeño escolar, provisión de información, condiciones socioeconómicas, Colombia.

Keywords: economics of education, school performance, information provision, socioeconomic status, Colombia.

JEL classification: I2, D8, I3, O54.

Los conceptos expresados en este documento de trabajo son responsabilidad exclusiva de los autores y en nada comprometen a la Universidad EAFIT ni al Centro de Investigaciones Económicas y Financieras (Cief). Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido citando siempre la fuente. Agradecimientos: A Mónica Ospina, Daniel Cuartas, Santiago Bohórquez, Manuel Rodríguez, José Londoño y a todos aquellos que me aportaron su conocimiento a través de sus ideas, comentarios y orientación.

¹ Departamento de Economía, Universidad EAFIT, aarenasa@eafit.edu.co

I. Introducción

En los últimos años, los avances tecnológicos han permitido un mejor levantamiento, almacenamiento y divulgación de la información, permitiendo así la disminución de las asimetrías de información en la sociedad y, por consiguiente, un funcionamiento más eficiente de los mercados. Ante esto, han surgido iniciativas cuyo propósito es mejorar la variedad y la calidad de la información pública, de manera que esta se encuentre disponible de forma permanente para toda la población y que sirva como insumo para la toma de decisiones (Concha y Naser, 2012).

De acuerdo con el Banco Mundial (2010), los datos desempeñan un papel central en el sector educativo, ya que ayudan a profundizar el monitoreo y a plantear acciones que deriven en mejoras de los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, aunque este sector genera una gran cantidad de información, esta no es utilizada de manera eficiente por los tomadores de decisiones para mejorar el sistema. De hecho, uno de los pocos usos que se le da a esta información es la elaboración de rankings de colegios y, en algunos casos, el desarrollo de investigaciones académicas que no suelen tener suficiente divulgación en las comunidades educativas. El problema es aún más grave si se considera que existen importantes dificultades en cuanto a la apropiación de los datos, pues no toda la población está en capacidad de manejarlos o comprenderlos (Pinto y Gálvez, 1996).

En Colombia, el caso más conocido es el ranking “Los Mejores Colegios” de la Revista Dinero, en el cual los colegios son clasificados según el promedio simple de los resultados obtenidos por sus estudiantes en el examen Saber 11. De acuerdo con Mizala, Romaguera y Urquiola (2007), este tipo de clasificaciones podrían mejorar la calidad de la educación debido a que proveen información para que los padres tomen mejores decisiones sobre los colegios en los que inscriben a sus hijos y, por ende, crean incentivos a la mejora en docentes y directivos. Sin embargo, McEwan, Urquiola y Vegas (2008) advierten que las clasificaciones basadas en promedios simples podrían reflejar principalmente las condiciones socioeconómicas de los estudiantes.

De acuerdo con el ICFES (2016), existen varios mecanismos por los cuales las condiciones socioeconómicas pueden incidir en el desempeño. Por ejemplo, las condiciones de vida como la salud y la nutrición están relacionadas con los resultados educativos, por lo que incluso en el momento en que los niños recién ingresan al colegio, se presentan diferencias en su desempeño explicadas por su nivel socioeconómico. Por otro lado, se ha evidenciado que los padres con mayor nivel educativo tienen mejores actitudes hacia el aprendizaje, cuentan con un mayor capital cultural y se involucran más activamente en el proceso educativo de sus hijos. Finalmente, la aparente baja calidad de la educación

pública, la falta de oportunidades para acceder a educación superior y la desvinculación entre el sector productivo y el sector educativo han ocasionado que la educación actual no satisfaga las demandas del mercado laboral y que se requieran cada vez más años de educación para acceder a empleos productivos. En este sentido, los jóvenes de bajo nivel socioeconómico enfrentan altos costos para educarse y reciben pocos retornos, lo que ha socavado sus incentivos para obtener un mejor desempeño en la escuela.

En este orden de ideas, Mizala et al. (2007), a partir de datos del Sistema Nacional de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Chile, encuentran que entre el 70 y el 85 % de la variación en los resultados de los estudiantes están explicados por sus condiciones socioeconómicas. Además, encuentran que al clasificar a los colegios según el nivel de educación promedio de las madres de sus estudiantes, los colegios que se ubican en el quintil más alto coinciden en un 85 % con los colegios que se ubican en este quintil cuando se clasifican según su desempeño.

En respuesta a esta problemática, este trabajo de investigación busca poner a disposición de los distintos actores de la comunidad educativa una herramienta de consulta que tendrá como objetivo la divulgación de la información relacionada con la calidad educativa, en particular, indicadores que diferencien el efecto de las condiciones socioeconómicas. En última instancia, se proyecta el desarrollo de una plataforma orientada a la visualización de datos que sea de fácil acceso y que permita la interacción, agrupación y asociación de la información por parte de la comunidad en general.

En este sentido, la hipótesis subyacente de esta investigación es que la construcción y socialización de indicadores de calidad educativa que tienen en cuenta los factores contextuales que están por fuera del control de las escuelas presentan una mejor aproximación al verdadero valor agregado de los colegios y, por ende, permiten una mejor toma de decisiones para todos los actores del sistema educativo, lo que a su vez posibilita la materialización de los efectos positivos de la provisión de información sobre la competencia y, por esta vía, sobre la calidad de los colegios.

El presente trabajo se divide en seis secciones, de las cuales la primera es esta introducción; en la segunda sección se presentan los antecedentes teóricos y empíricos, que a su vez se dividen en dos componentes, el primero, que se enfoca en los efectos de la información sobre la competencia en el sector educativo y, el segundo, que presenta evidencia de autores que han estudiado los determinantes del desempeño escolar; en la tercera sección se describen los datos utilizados y se caracteriza la muestra de colegios; en la cuarta sección se explica la metodología para calcular los indicadores; en la quinta sección se presentan y analizan los resultados; y en la sexta sección se concluye. Por último, se presentan las referencias y los anexos.

II. Contexto

Información y competencia

La teoría económica moderna sugiere que la competencia conduce a una mayor calidad de los bienes y servicios transados en el mercado en la medida en que genera incentivos a la eficiencia en los oferentes que buscan permanecer en el mercado (Nicholson, 2008). Esta fue la base sobre la que Friedman (1955) propuso un sistema de bonos educativos en el cual el gobierno, en lugar de financiar la educación pública directamente, asignaría por cada niño una suma específica de dinero que solo podría ser utilizada para pagar su educación, pero en el colegio de su elección. De acuerdo con este autor, esto tendría varios efectos positivos como el aumento en la variedad de los colegios disponibles y de la competencia entre ellos, lo que mejoraría el funcionamiento del mecanismo del mercado.

Esta concepción ha tenido algunas aplicaciones en distintos sistemas educativos del mundo, siendo el de Chile uno de estos, pues implementó un sistema de bonos educativos bajo el supuesto de que el derecho de los padres a elegir la escuela de sus hijos aumentaría la competencia entre las escuelas y mejoraría la calidad de la educación impartida, dado que los padres ya no basarían sus decisiones únicamente en los costos, sino que también tendrían en cuenta el desempeño. De esta manera, los padres terminarían rechazando a las escuelas de baja calidad, las cuales tendrían un número decreciente de alumnos y, en consecuencia, serían eliminadas del mercado (Chumacero, Gómez y Paredes, 2011).

Sin embargo, esta secuencia no siempre se cumple ante la presencia de asimetrías de información. Por ejemplo, en el mismo caso chileno se ha argumentado que el principal factor que los padres tienen en cuenta para elegir la escuela de sus hijos es su distancia del hogar y no su desempeño en pruebas estandarizadas, posiblemente por el mismo desconocimiento que tienen los padres sobre esta última variable. Sin embargo, Chumacero et al. (2011), a partir de un conjunto de datos que incluye medidas precisas de la distancia entre los hogares y las escuelas, demuestran que, tanto la calidad como la distancia, son muy valoradas por los hogares y que incluso existe un *trade-off* entre calidad, costos y distancia.

Otros autores que también han estudiado el efecto de la competencia en el desempeño han encontrado que el aumento de la competencia en escuelas privadas aumenta significativamente la calidad de las escuelas públicas, medida a partir del desempeño académico, los salarios y las tasas de graduación de los estudiantes de las escuelas públicas (Hoxby, 1994). Por su parte, Bayer y McMillan (2005), a partir de los datos de seis condados ubicados en el área de la bahía de San Francisco, hallan una relación significativamente positiva entre la competencia y los resultados en pruebas estandarizadas. Por último,

presentan evidencia de un experimento natural propiciado por la implementación de la ley “ningún niño se queda atrás” (NCLB, por sus siglas en inglés: *No Child Left Behind*), pues bajo esta política se comenzó a exigir a los colegios que proporcionaran información sobre sus resultados en pruebas estandarizadas. Los autores concluyen que la información sobre el desempeño es una variable relevante para los padres al momento de elegir colegio y, por lo tanto, la provisión de información puede aumentar la presión sobre las escuelas de bajo rendimiento para que mejoren sus resultados bajo la amenaza de perder alumnos.

A la luz de estos hallazgos, se han desarrollado diversos experimentos y herramientas que tienen como objetivo la provisión de información en la población, de modo que se materialicen los efectos deseables de la competencia en el sector educativo. De acuerdo con Morris (2011), clasificar a los colegios y proveer información sobre su desempeño en pruebas estandarizadas ofrece un medio objetivo para que los padres comparen a las escuelas y tomen decisiones sobre la institución a la que asisten sus hijos. Sin embargo, es importante desarrollar medidas que tengan en cuenta los factores contextuales que están por fuera del control de las escuelas. De lo contrario, el acceso a esta información no conducirá a los padres a seleccionar a los colegios más productivos, sino que los incentivará a elegir colegios de bajo valor agregado que se ven beneficiados por el tipo de estudiantes que reciben.

Determinantes del desempeño

Desde que el trabajo seminal de Coleman et al. (1966), *Equality of Educational Opportunity* (EEO), concluyó que el impacto de los recursos educativos en el rendimiento de los estudiantes era modesto en comparación con la importancia de los antecedentes familiares de los estudiantes, se generó una vasta literatura académica que ha estudiado la relación existente entre las condiciones socioeconómicas y el desempeño académico. A partir de un metaanálisis, Gamoran y Long (2007) encontraron que, 40 años después de la publicación de EEO, los hallazgos se mantienen válidos y que, tanto en los Estados Unidos como en los países en desarrollo, el rendimiento de los estudiantes varía considerablemente dentro de las escuelas, en gran parte, por las condiciones socioeconómicas de sus estudiantes.

Para el caso latinoamericano, Willms y Somers (2001), a partir de los datos del Primer Estudio Internacional Comparativo (PEIC) de la Unesco, estiman modelos de regresión lineal jerárquicos y encuentran que en todos los países que participaron en el estudio (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Honduras, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela) existe una relación entre el rendimiento de los estudiantes y la situación socioeconómica de la familia.

Similarmente, Mella y Ortiz (1999), a partir de datos de las pruebas del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Chile, estimaron un modelo de ecuaciones estructurales y concluyeron que, a pesar de que variables netamente económicas como los ingresos familiares tienen poca relación con el rendimiento académico, los factores contextuales como la educación o las expectativas de la madre tienen un alto poder explicativo.

Gaviria y Barrientos (2001) presentaron uno de los primeros esfuerzos en Colombia por identificar los determinantes de la calidad de la educación a través de una estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con los datos de las pruebas Saber del ICFES. Los autores encontraron que la educación de los padres está altamente relacionada con el rendimiento académico de los estudiantes y que esta relación se manifiesta principalmente a través de la calidad de los establecimientos educativos. Chica, Galvis y Ramírez (2010) estimaron un modelo Logit Ordenado Generalizado usando los resultados de la prueba Saber 11 aplicada en el segundo semestre de 2009 y encontraron nuevamente que las variables socioeconómicas están altamente relacionadas con el desempeño en matemáticas y lenguaje, en especial la educación de los padres y, contrario a lo que concluían Mella y Ortiz (1999), también los ingresos familiares. En este sentido, sugieren que las políticas públicas que se enfocan en la dotación de recursos para los estudiantes, la incorporación de la jornada completa y la mejora de los niveles educativos en toda la población podrían ser más eficientes en mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

Por último, Iregui, Melo y Ramos (2007), a partir de datos sobre la infraestructura y personal de los establecimientos educativos disponibles en la investigación a la educación formal del DANE, estiman una función de producción del sistema educativo y, a través de esta, calculan los niveles de eficiencia para cada establecimiento educativo. Los autores encuentran que tanto las variables asociadas a la infraestructura escolar como las variables de entorno socioeconómico inciden significativamente en el rendimiento de los estudiantes y en la eficiencia de los establecimientos educativos. Además, concluyen que el mejor desempeño de los colegios privados podría estar explicado por las condiciones de entorno más favorables de los estudiantes que atienden. De acuerdo con el ICFES (2016), esto último puede ser problemático porque no permite identificar con exactitud el efecto del sector del colegio.

En este orden de ideas, Meyer (1997) observa que los puntajes promedio son una medida imperfecta para medir el desempeño de los colegios, pues están contaminados por factores ajenos a la escuela. Por el contrario, señala que las medidas que se aproximan al valor agregado constituyen el indicador conceptualmente apropiado para medir el desempeño escolar, puesto que estas aíslan estadísticamente la incidencia de los factores externos.

III. Datos

Para llevar a cabo los objetivos de este trabajo se utilizan los datos del examen Saber 11, una evaluación estandarizada que realiza el ICFES semestralmente y que mide el desarrollo de las competencias de los estudiantes a punto de finalizar la educación media a partir de cinco pruebas genéricas: matemáticas, lectura crítica, ciencias naturales, sociales y ciudadanas e inglés. Todos los colegios están obligados a practicar este examen y su presentación es un requisito formal para acceder a la educación superior, lo que ha permitido que Saber 11 produzca resultados censales a nivel de estudiante. Estos datos son publicados por el ICFES de manera periódica en su repositorio de datos y contienen información sobre los estudiantes que presentan la prueba, sus resultados, su información socioeconómica, ente otros (ICFES, s. f.).

Los puntajes de las pruebas Saber se calculan bajo la metodología de Teoría de Respuesta al Ítem (TRI), la cual permite estimar la habilidad de un individuo a partir de la probabilidad de responder correctamente a una pregunta (ICFES, 2018). Esta metodología también permite construir una escala histórica que garantice la comparabilidad entre periodos; para tener un punto de referencia en las estimaciones de los puntajes, estos tienen una escala fijada en la segunda aplicación del año 2014 (la línea base) con rango de 0 a 100, media 50 y desviación estándar 10. Adicionalmente, se construye un puntaje global (PG) a partir de un promedio ponderado de los puntajes en las cinco pruebas genéricas (ICFES, s. f.). En la ecuación (1) se presenta la fórmula para su cálculo².

$$PG_i = \frac{\omega^T S_i}{\sum \omega} \quad (1)$$

Donde S_i es un vector que contiene los puntajes obtenidos por el estudiante i en cada una de las pruebas evaluadas en Saber 11 y ω un vector que contiene su respectiva ponderación. Todas las pruebas tienen un peso de $\omega = 3$, a excepción de inglés, que tiene un peso de $\omega = 1$.

Es importante anotar que la estructura del examen Saber 11 fue modificada a partir del segundo semestre de 2014 para que sus resultados fueran comparables con los de las otras pruebas del Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada (SNEE), por lo que no son comparables con los resultados de

² Aunque en la fórmula original se multiplica el total por 5, acá se omite ese paso para mantener la misma escala de los puntajes por prueba.

periodos anteriores (ICFES, s. f.). Desde entonces, el examen no ha tenido otros cambios en su estructura que afecten su comparabilidad en el tiempo. Por esta razón, para este trabajo solo se tienen en cuenta los resultados de los periodos posteriores a la modificación.

En el momento de la presentación del examen, los estudiantes deben diligenciar un cuestionario sociodemográfico que indaga por información personal, académica y socioeconómica. En particular, incluye preguntas sobre el género, etnia, discapacidades y lugar de residencia del estudiante; el colegio en el que está matriculado y el valor de la pensión que paga (cuando aplique); y aspectos familiares como la ocupación y nivel educativo de los padres o los bienes y servicios con los que cuenta el hogar (ICFES, s. f.).

A partir de la información de esta encuesta se construye el Índice de Nivel Socioeconómico (INSE), el cual trata de aproximarse al estatus socioeconómico de los estudiantes con base en el capital físico, humano y social al que tienen acceso. Al igual que los puntajes de las pruebas, este índice se estima según la metodología TRI. Para reducir el número de variables que componen el índice y mantener su poder explicativo se hace un análisis de componentes principales (ACP). El INSE también tiene una escala fijada con rango de 0 a 100, media 50 y desviación estándar 10 (ICFES, 2019).

A partir de los puntajes del INSE, el ICFES define cuatro categorías de nivel socioeconómico (NSE). En la primera, se encuentran aquellos estudiantes con el nivel socioeconómico más bajo y, en la cuarta, aquellos con el nivel socioeconómico más alto. Adicionalmente, con el objetivo de describir qué particularidades tiene cada nivel, el ICFES los caracteriza con base en sus categorías más frecuentes entre todas las variables que componen el INSE. Propiamente, los estudiantes pertenecientes al NSE 1 se caracterizan por la ausencia de computador e internet en sus hogares, mientras que los del NSE 2 se caracterizan por la tenencia de lavadora y el acceso a servicio de televisión. Por su parte, los estudiantes del NSE 3 se caracterizan por tener una madre cuyo mayor nivel educativo alcanzado es bachillerato completo y los del NSE 4 se caracterizan por tener computador, automóvil, servicio de internet y consola de videojuegos (ICFES, 2019)³.

Ahora, es importante aclarar qué entendemos por colegio. En el mayor nivel de desagregación se encuentran los establecimientos educativos, los cuales a su vez se desagregan en sedes. Sin embargo, para este trabajo se hace uso de la definición del ICFES, que considera como un colegio distinto a cada una de las diferentes jornadas de una sede educativa. Esta diferenciación es especialmente conveniente para aquellas sedes educativas que también atienden adultos y jóvenes en extraedad, los cuales, por lo

³ En el siguiente enlace podrá encontrar un documento con una descripción más detallada de los descriptores NSE: www2.icfes.gov.co.

general, asisten en jornada nocturna o sabatina. Este tipo de alumnos suele tener un desempeño más bajo en Saber 11, lo que puede suceder por varias razones: por ejemplo, la modalidad pedagógica aplicada a este tipo de estudiantes requiere de una menor intensidad horaria para completar un año lectivo, por lo que su menor desempeño podría estar asociado con el menor tiempo de instrucción que reciben o con el hecho de que muchos de los estudiantes que acuden a estas jornadas tienen otras responsabilidades en el trabajo o en el hogar.

Bajo esta definición de colegio se identifica que, entre 2014 y 2020, un total de 19.571 colegios distintos presentaron Saber 11, de los cuales el 18 % tenía jornada nocturna o sabatina y el 82 % restante se distribuye entre las jornadas de la mañana, tarde, completa y única. La mayoría de estos colegios corresponden al sector oficial (72 %) y se ubican en la zona urbana (68 %). Cabe anotar que todos los colegios no presentan la prueba en todos los años. Por ejemplo, si una sede educativa tiene jornadas alternantes entre niveles educativos, bajo la definición de colegio que se está utilizando, se contaría como un colegio distinto y, por ende, solo aparecería una vez cada dos años. Por esta razón, el número total de colegios que aplica la prueba anualmente oscila realmente entre 12.000 y 14.000 colegios.

Por otro lado, en la tabla 1 podemos ver que el puntaje global promedio de los colegios está ligeramente por encima de la media fijada para la línea base, aunque su dispersión entre colegios es considerablemente inferior, ya que esta última se fija para los resultados a nivel de individuo. Por su parte, el INSE tiene un promedio en línea con la media fijada, pero con una mayor dispersión entre colegios que la del puntaje global. Por último, podemos ver que los colegios evalúan, en promedio, 43 estudiantes cada año. Sin embargo, también podemos ver que existe una dispersión muy grande entre colegios en el número de evaluados, pues la desviación estándar es casi tan grande como la media (el coeficiente de variación es del 98 %) y hay colegios que evalúan desde 1 solo estudiante al año hasta colegios que evalúan 1.133 estudiantes.

Tabla 1. Estadística descriptiva

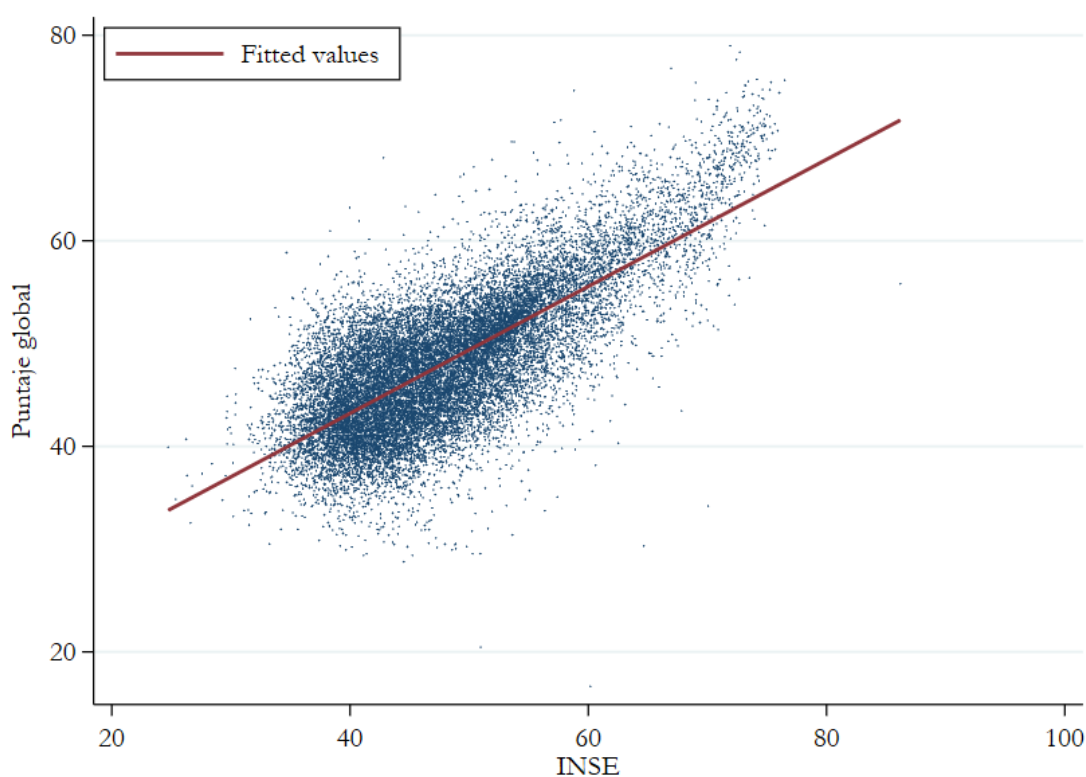
Variable	Obs.	Media	Desv. Estánd.	Min	Max
Puntaje global	91.249	50,34	7,05	16,65	83,69
INSE	90.663	49,96	8,03	14,96	86,24
Evaluados	91.254	43	42	1	1.133

Nota: Tanto la media como la desviación estándar se ponderaron por el número de estudiantes del colegio.

Fuente: ICFES. Cálculos propios.

La base de datos resultante tras estimar los indicadores y agregarlos a nivel de colegio consiste en un panel desbalanceado con 91.254 observaciones, dado que, como se aclaró anteriormente, no todos los colegios presentan la prueba en todos los periodos. En este sentido, a partir del número de observaciones de cada una de las variables en la tabla 1, podemos apreciar que algunos colegios no cuentan con información del puntaje global y del INSE, puesto que ninguno de los estudiantes del colegio contaba con información completa para calcularlos. En particular, el número de observaciones es considerablemente inferior en el caso del INSE debido a que, a la fecha de redacción de este artículo, el ICFES no ha publicado esta variable en la base de datos correspondiente a la primera aplicación de Saber 11 en 2020.

Figura 1. Relación entre el INSE promedio y el puntaje global promedio de los colegios
(2014-2020)



Fuente: ICFES. Cálculos propios.

Por último, en la figura 1 se presenta un gráfico de la relación entre el INSE y el puntaje global mediano de los colegios para el periodo 2014-2020, en el cual podemos ver que el caso colombiano

también da cuenta de una fuerte relación entre el desempeño académico de los colegios y las condiciones socioeconómicas de sus estudiantes, además de un fuerte poder explicativo, pues cuando se toman los resultados a nivel de colegio, la variación en el INSE explica alrededor del 56 % de la variación en el puntaje global. Esto sugiere que, en una primera instancia, es importante diferenciar la incidencia del nivel socioeconómico si se desea tener una mejor aproximación al efecto de los colegios sobre el desempeño.

IV. Metodología

El modelo que se estimará se presenta en la ecuación (2).

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \gamma^T Z_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Donde:

- y_i corresponde al puntaje obtenido por el estudiante i .
- x_i corresponde al valor del INSE del individuo.
- Z_i es un vector que contiene *dummies* de tiempo que tomarán el valor de 1 en el periodo en que el estudiante tomó la prueba.
- α es el intercepto del modelo, es decir, el puntaje que obtiene en promedio una persona con un INSE igual a 0.
- ε_i corresponde al término del error.

El modelo se estima a través de MCO, agrupando los errores estándar por colegio. Esta especificación permite obtener errores estándar robustos, ya que relaja el supuesto de independencia de las observaciones al permitir la correlación intragrupo. Es decir, las observaciones son independientes entre colegios, pero no necesariamente dentro de los colegios (Rogers, 1993).

Así, el valor ajustado o predicho \hat{y}_i es el puntaje del individuo atribuible a sus condiciones socioeconómicas. Por esta razón, se asume que la diferencia entre el puntaje observado y el predicho, es decir, el residual $\hat{\varepsilon}_i$, es la fracción del puntaje que es atribuible al efecto del colegio. $\hat{\varepsilon}_i$ es estandarizado y escalado de modo que, al igual que los resultados de Saber 11, tenga una media y una desviación estándar de 50 y 10 puntos en cada periodo, respectivamente. Adicionalmente, para mantener el efecto de la cohorte, se le suma el coeficiente de la *dummy* de tiempo correspondiente al periodo que se está

ajustando. En el contexto de las evaluaciones educativas, a este tipo de puntajes se les conoce como *T-Score* y, en este trabajo, se denominará puntaje ajustado y se denotará por y^{SES} . En la ecuación (3) se presenta la fórmula para su cálculo.

$$y_i^{SES} = 10 \left(\frac{\hat{\varepsilon}_i - \mu_{\hat{\varepsilon}}}{\sigma_{\hat{\varepsilon}}} \right) + 50 + \gamma^T \quad (3)$$

Donde $\mu_{\hat{\varepsilon}_i}$ es la media de $\hat{\varepsilon}_i$ y $\sigma_{\hat{\varepsilon}_i}$ su desviación estándar. Para la agregación de los resultados a nivel de colegio, se usan puntajes medianos, en vista de que estos no están tan afectados por los valores extremos y, por ende, pueden reflejar de una manera más precisa el desempeño de un colegio, especialmente si este tiene pocos estudiantes. En este contexto, el puntaje mediano de un colegio sería el puntaje que obtuvo aquel estudiante (o aquellos, en caso de que el número total de evaluados en un periodo determinado sea par) que, después de ordenar todos los puntajes obtenidos por los estudiantes del colegio, se ubica en la mitad de la distribución. Es decir, el puntaje mediano indica el puntaje por encima o debajo del cual se ubica el 50 % de los estudiantes.

Debido a que el objetivo es comparar cómo cambia la distribución de los colegios con respecto a las clasificaciones tradicionales, el procedimiento de agregación descrito en el párrafo anterior se aplica tanto para los puntajes originales como para los puntajes ajustados. En este sentido, sea Y_i un vector que contiene ambos tipos de puntajes para cada individuo [y_i y_i^{SES}] y n_{jt} el número de estudiantes del colegio j que fueron evaluados en el periodo t , el puntaje mediano del colegio en un periodo determinado (P_{jt}) estará dado por la ecuación (4.a) si n es impar o por la ecuación (4.b) si n es par.

$$P_{jt} = \frac{Y_{(n_{jt}+1)/2}}{2} \quad (4.a)$$

$$P_{jt} = \frac{Y_{n_{jt}/2} + Y_{(n_{jt}/2)+1}}{2} \quad (4.b)$$

Otro de los indicadores definidos para el sistema de consulta es la variación porcentual de los puntajes medianos en el tiempo, que se calcula a partir de la expresión de la ecuación (5).

$$\frac{\Delta P_j}{P_{jt}} = \frac{P_{jt} - P_{jt-1}}{P_{jt}} \quad (5)$$

Cabe aclarar que, a pesar de que los puntajes ajustados son estandarizados y escalados de tal forma que mantengan una escala similar a la de los puntajes originales, estos no son directamente comparables, ya que, como se mencionaba en la sección III, los puntajes originales se derivan de un procedimiento estadístico complejo que trata de aproximarse a la habilidad de un estudiante. Esto implica que no podemos hacer comparaciones entre las distintas categorías de puntaje, pero sí dentro de una misma categoría. Es decir, si por ejemplo un colegio tiene un puntaje original de 60 y uno ajustado de 50, no podríamos afirmar que el colegio empeoró su desempeño tras controlar el efecto de las condiciones socioeconómicas. Sin embargo, sí podríamos afirmar que un colegio que obtuvo un puntaje ajustado de 60 es mejor que otro que obtuvo uno de 50.

Por esta razón, en el sistema de consulta se presentan percentiles en lugar de puntajes para evitar interpretaciones erróneas, pues estos sí permiten hacer comparaciones entre las distintas categorías de puntaje. Los percentiles se calcularon según la metodología propuesta por Hazen y explicada en Cox (2002) como la razón entre la posición del colegio y el total de colegios que se están clasificando. De manera formal, el percentil del colegio j en el periodo t (r_{jt}) estará dado por la expresión de la ecuación (6), donde k_{jt} es la posición en que se ubica el colegio tras ordenar los puntajes de menor a mayor y n_{jt} , al igual que en la ecuación (4), es el número de estudiantes evaluados del colegio.

$$r_{jt} = \frac{k_{jt} - \lambda}{n_{jt} - 2\lambda + 1} \quad (6)$$

Se asume un λ igual a 0,5, puesto que, según el planteamiento de Hazen, este valor trata a las colas de la distribución simétricamente. También es importante anotar que la expresión de la ecuación (6) arroja un valor entre 0 y 1, por lo que, para obtener los percentiles, se debe multiplicar por 100.

Finalmente, se calculan cuartiles de desempeño para ambos tipos de puntaje en cada una de las áreas evaluadas. Cada cuartil contiene una cuarta parte de los evaluados en un año determinado, donde el cuartil 1 contiene el 25 % de los estudiantes con puntajes más bajos a nivel nacional y el cuartil 4 contiene el 25 % de los estudiantes con puntajes más altos. Para cada colegio se presenta la proporción de estudiantes que se ubica en cada cuartil, lo que permite conocer la distribución de sus estudiantes con respecto a los demás evaluados del país. En este sentido, mientras mayor sea la proporción de estudiantes de un colegio ubicados en los cuartiles más altos, mejor será el desempeño de dicho colegio.

A excepción del cuartil más alto, los intervalos se establecieron de la forma $[LI, LS)$, donde LI es el límite inferior y LS el límite superior, es decir, el límite inferior es cerrado, mientras que el superior

es abierto, lo que a su vez significa que el rango de valores de cada cuartil incluye el límite inferior, pero no el superior. En el último cuartil, el intervalo también es cerrado en LS de modo que incluya el valor máximo. Esta es una de las razones por las que, aun cuando se observan los resultados nacionales en un periodo específico, los cuartiles pueden quedar desbalanceados. La otra razón es que los puntajes que reporta el ICFES son números enteros, por lo que se presentan muchos empates alrededor de los límites de los intervalos de cada cuartil. En el anexo A se presentan los puntajes de corte por cuartil.

V. Resultados

Esta sección se divide en dos subsecciones, en la primera se detallan los resultados de la estimación de los puntajes ajustados y sus efectos sobre la distribución de los colegios, y en la segunda se describe la visualización diseñada para el sistema de consulta.

Estimaciones y puntajes ajustados

En la tabla 2 se presentan los resultados de la estimación de la ecuación (2) para los puntajes de cada una de las pruebas evaluadas en Saber 11. Sin embargo, antes de analizar los resultados, es importante explicar los tres componentes identificados por Willms (2006) que describen la relación entre las condiciones socioeconómicas y el desempeño en pruebas estandarizadas: (1) el nivel (\hat{y}), que es el puntaje esperado para una persona con un nivel socioeconómico promedio; (2) la fuerza o intensidad de la relación (R^2), que hace alusión a la proporción de la variación de los puntajes explicada por el nivel socioeconómico; y (3) la pendiente (β), que indica la magnitud del impacto del nivel socioeconómico sobre el rendimiento de los estudiantes.

En una primera instancia, podemos observar que la pendiente es positiva y estadísticamente significativa para todas las pruebas. Debido a que tanto los puntajes como el INSE mantienen la misma escala de medición, es posible interpretar el coeficiente β en términos de desviaciones estándar. Sin embargo, es importante aclarar antes qué significa una desviación estándar en este contexto. Por su parte, la diferencia entre cada categoría de NSE oscila entre 1 y 1,3 desviaciones estándar del INSE. Por otro lado, en los estudios norteamericanos es común asumir que una desviación estándar del puntaje en evaluaciones estandarizadas es equivalente a un grado adicional de educación en cuanto al conocimiento adquirido (Willms, 2006). Si asumimos esa misma equivalencia para interpretar estos resultados, podríamos decir que el mero aumento de una categoría de nivel socioeconómico, lo que en términos de

los descriptores puede significar la diferencia entre tener acceso a internet o no, o tener unos padres con un mayor nivel de educación, se traduce en una diferencia de entre 0,4 y 0,6 desviaciones estándar de puntaje, que corresponden al mismo rango de valores en grados de educación.

Tabla 2. Resultados

Variables explicativas	Lectura Crítica	Matemáticas	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Inglés
INSE	0,4280*** (0,0031)	0,5018*** (0,0050)	0,4378*** (0,0043)	0,4735*** (0,0041)	0,6178*** (0,0065)
Periodo					
2014 (<i>base</i>)					
2015	-0,3082*** (0,0296)	0,1039*** (0,0392)	0,0462 (0,0342)	-0,1373*** (0,0349)	0,4070*** (0,0363)
2016	2,6435*** (0,0328)	1,0438*** (0,0462)	2,7547*** (0,0376)	0,7626*** (0,0372)	2,2536*** (0,0480)
2017	2,9699*** (0,0368)	-0,1350*** (0,0488)	1,0686*** (0,0424)	0,0890** (0,0413)	-0,6360*** (0,0499)
2018	2,5750*** (0,0396)	0,2552*** (0,0515)	-0,3857*** (0,0466)	-1,6977*** (0,0456)	0,6817*** (0,0510)
2019	1,9879*** (0,0445)	0,4313*** (0,0546)	-1,8734*** (0,0505)	-3,8450*** (0,0496)	-1,6905*** (0,0605)
2020	1,6188*** (0,0478)	0,4148*** (0,0561)	-2,2814*** (0,0530)	-2,2893*** (0,0530)	-3,7719*** (0,0488)
Constante	28,8078*** (0,1513)	25,1440*** (0,2398)	28,3221*** (0,2085)	26,4930*** (0,2000)	19,4009*** (0,3010)
R ²	0,19	0,17	0,19	0,18	0,28
Observaciones	3.804.569	3.804.569	3.804.569	3.804.569	3.804.298

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis. Significancia estadística: * 10 %, ** 5 %, *** 1 %.

Fuente: ICFES. Cálculos propios.

Por su parte, las *dummies* de tiempo nos permiten ver que en todas las pruebas y en todos los periodos, incluso tras controlar el efecto de las condiciones socioeconómicas, hubo diferencias significativas con respecto a la línea base, con la única excepción de la prueba de Ciencias Naturales en 2015, lo que sugiere la existencia de considerables efectos de las cohortes. Dichos efectos pueden darse

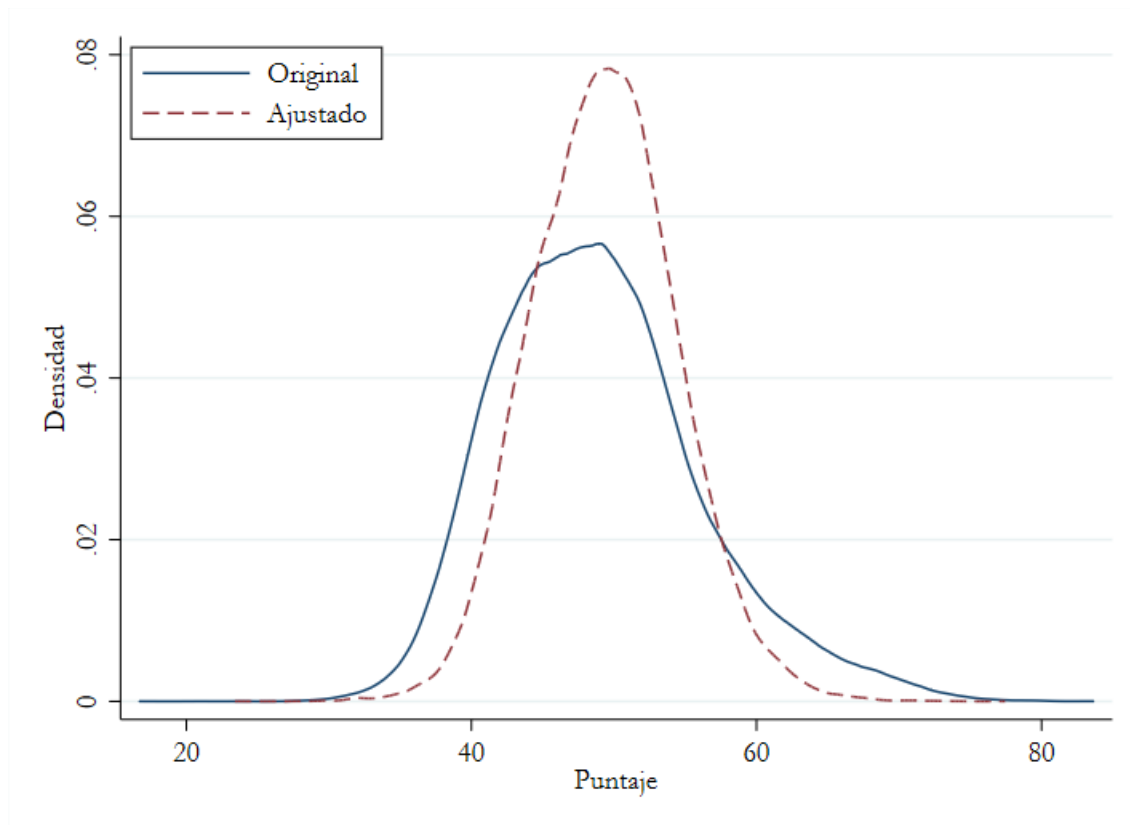
por múltiples razones como, por ejemplo, los incentivos que enfrentan los estudiantes al momento de presentar la prueba. Laajaj, Moya y Sánchez (2018), a partir de un diseño de regresión discontinua y de un modelo de diferencias en diferencias, encontraron que la creación de Ser Pilo Paga en Colombia redujo sustancialmente la brecha de rendimiento entre los individuos elegibles y los no elegibles para el programa, lo que da cuenta de un importante efecto motivacional en los estudiantes que perciben mayores oportunidades para seguir acumulando capital humano.

En cuanto a la fuerza de la relación, dada por el coeficiente de determinación R^2 , podemos observar que, aunque es considerablemente menor que cuando se analizaban los resultados a nivel de colegio, el nivel socioeconómico todavía explica una porción sustancial de la variación en los puntajes, especialmente para la prueba de inglés, cuyo coeficiente de determinación es hasta 50 % superior a los de las demás pruebas. Esto sucede porque los mecanismos descritos anteriormente se manifiestan con mayor intensidad en esta competencia, pues, por lo general, los estudiantes de alto nivel socioeconómico se matriculan en colegios bilingües, participan en más espacios de formación complementaria en una segunda lengua, cuentan con un mayor acceso a capital cultural de otros países, entre otros.

En última instancia, todos estos resultados sugieren que, aun cuando se toman los datos a nivel de individuo y se tiene en cuenta el efecto de las cohortes, se evidencia una fuerte relación entre el desempeño y el nivel socioeconómico de los estudiantes. Teniendo en cuenta que esta es una variable que está por fuera del control de los colegios, se resalta nuevamente la importancia de diferenciar su influencia para tener una mejor aproximación al efecto de los colegios.

A partir de los coeficientes estimados que se presentan en la tabla 2, se calculan los puntajes ajustados según el procedimiento descrito en la ecuación (3). En la figura 2 se presenta un gráfico de la densidad de los puntajes medianos de los colegios bajo ambas definiciones. En particular, podemos ver que los puntajes ajustados tienen una mayor concentración alrededor de la media que los puntajes originales, que son más dispersos y ligeramente sesgados hacia la izquierda. Esto puede suceder porque los puntajes ajustados, además de ser estandarizados, se derivan de los residuales de una regresión lineal, por lo que reflejan la distribución teórica que se supone en el método de estimación. Todo esto para reiterar que ambas categorías de puntaje no son directamente comparables entre sí.

Figura 2. Distribución de los puntajes medianos de los colegios
(2014-2020)

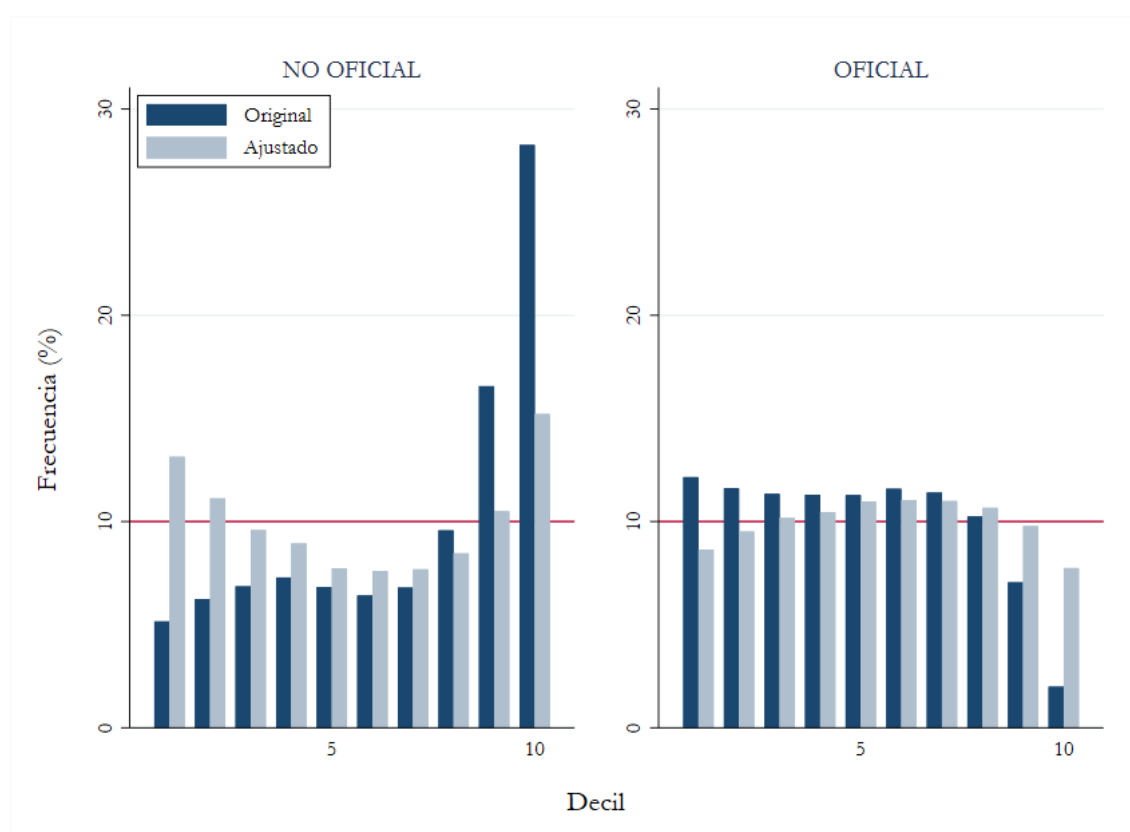


Fuente: ICFES. Cálculos propios.

Finalmente, en la figura 3 se presenta un gráfico de la distribución de los colegios por deciles para analizar cómo cambia ante el ajuste de los puntajes. Si los colegios se distribuyeran equitativamente, cada decil debería contener el 10 % de los colegios. Sin embargo, al diferenciar la participación por sector, podemos ver que, bajo los puntajes originales, los colegios no oficiales tienen una subrepresentación en los deciles 1-8 y están fuertemente sobrerrepresentados en los deciles 9 y 10, mientras que los colegios oficiales tienen un comportamiento opuesto. Al ajustar los puntajes, la distribución de los colegios de ambos sectores se balancea con respecto a su distribución original, pese a que se sigue presentando una ligera sobrerrepresentación de los colegios no oficiales en los deciles más altos. Sorprendentemente, dicha sobrerrepresentación se da a costa de su participación en los deciles medios, pues los colegios de este sector también aumentan notablemente su participación en los deciles más bajos. Esto es consistente con los hallazgos de Iregui et al. (2007) que encontraron que los colegios

oficiales tienden a ser iguales o incluso más eficientes que los colegios no oficiales cuando atienden poblaciones con un nivel socioeconómico similar.

Figura 3. Distribución de los colegios por deciles según sector
(2014-2020)



Fuente: ICFES. Cálculos propios.

Aunque los colegios oficiales son mayoría en el país, apenas 1 de cada 10 colegios ubicados en el decil más alto pertenecía a este sector. Tras ajustar los puntajes, esta relación se nivela, y por cada colegio no oficial ubicado en este decil hay por lo menos un colegio oficial. Similarmente, la proporción de colegios rurales ubicados en el extremo superior de la distribución pasa del 11 al 28 %. Esta proporción es muy similar en el extremo inferior de la distribución y, además, no hay diferencias significativas en el número de evaluados entre ambos extremos, lo que sugiere que no hay alguna característica en particular que esté favoreciendo a los colegios tras ajustar los puntajes. Por el contrario, la mayoría de las categorías se diversifica tras el ajuste. Por ejemplo, bajo los puntajes originales, los colegios del decil superior se sitúan en apenas 284 municipios entre los más de 1.100 que hay en el país,

mientras que, con los puntajes ajustados, se encuentran colegios de hasta 750 municipios distintos. Asimismo, aumenta la participación de los colegios con jornadas diferentes a la completa, que era la de mayor participación antes del ajuste (66 %). Finalmente, el efecto más importante del ajuste es la reducción del 69 % en la brecha del nivel socioeconómico entre los colegios que se ubican en el extremo inferior y superior de la distribución.

Mizala et al. (2007) observan que, en Chile, el uso de puntajes ajustados por condiciones socioeconómicas resulta en una mayor volatilidad en la clasificación de los colegios, dado que, en un periodo de ocho años, el 36 % de los colegios que en algún momento se ubicaron en el quintil superior también se habían ubicado en el quintil inferior y viceversa. Esto podría conducir a que los padres elijan ineficientemente las escuelas o a que los docentes y directivos respondan menos a programas de incentivos cuya asignación ex post parezca aleatoria. Sin embargo, esto no debería constituir un problema en el caso colombiano, pues, aunque el uso de puntajes ajustados también aumenta la volatilidad, la proporción de colegios que en el periodo de estudio aparece tanto en el quintil inferior como en el superior es de apenas 2,3 %.

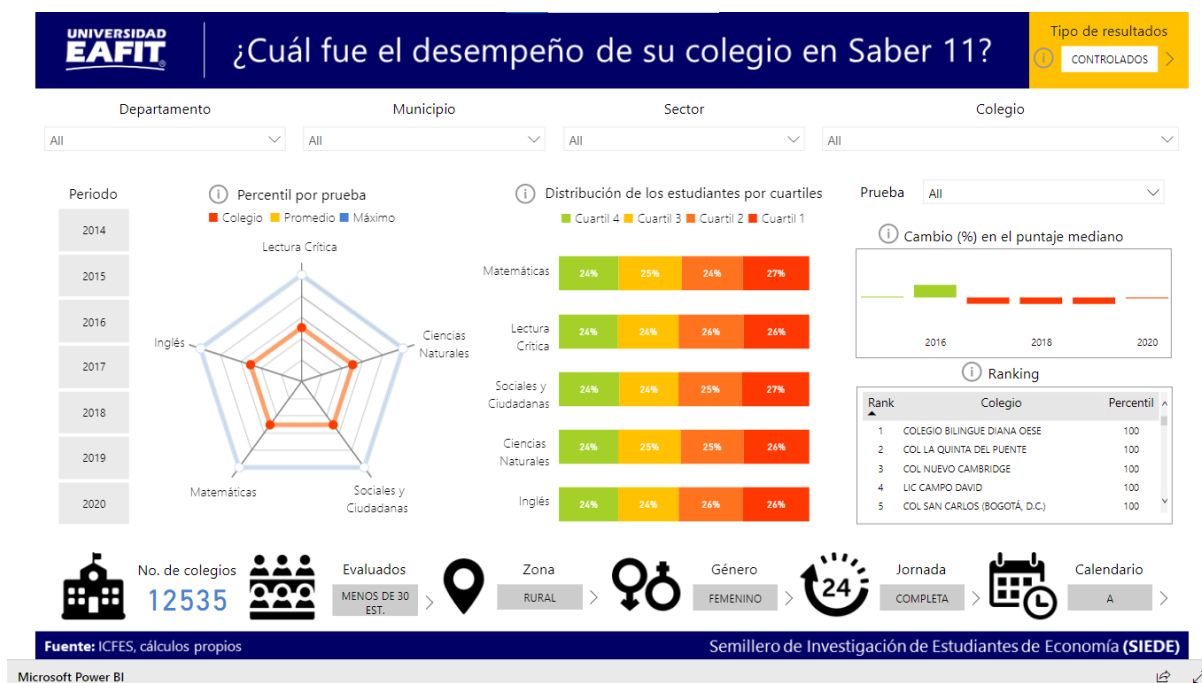
Sistema de consulta y visualización

Chaparro (2003) argumenta que “para que los resultados de la investigación sobre temas de interés nacional y sobre el entorno socioeconómico se conviertan en conocimiento útil y en factor dinamizador del cambio social, se requiere de un proceso de apropiación social del mismo” (p. 10). En línea con lo anterior, se propone un sistema de consulta que permita caracterizar el desempeño de las instituciones educativas de una manera más completa y precisa que la de las clasificaciones actuales, y que, al mismo tiempo, sea comprensible para todo el público interesado.

En la figura 4 se presenta la visualización diseñada para el sistema, la cual pretende responder a la pregunta “¿cuál fue el desempeño de su colegio en Saber 11?” y para ello incluye una serie de filtros que permiten que el usuario encuentre el colegio de su interés según el departamento, municipio y sector al que pertenece. La visualización incorpora todos los indicadores descritos en la metodología, como la distribución de los estudiantes por cuartiles o la variación de los puntajes en el tiempo. Adicionalmente, se incluye un gráfico de radar que permite comparar los percentiles en los que se ubica el colegio en cada una de las áreas evaluadas con los del colegio de mejor desempeño y con los del colegio promedio, según el departamento, municipio y sector seleccionado. También se incluye un ranking de colegios en el cual se ordenan según su puntaje mediano.

El atributo más importante de la visualización es el filtro de tipo de resultados, pues permite ver los mismos indicadores, pero calculados a partir de los puntajes ajustados o, en otras palabras, cuando se controla el efecto de las condiciones socioeconómicas. Sin embargo, a pesar de este ajuste, todavía puede haber otras características que inciden en los resultados y que los usuarios quisieran tener en cuenta para comparar colegios más similares. Por ejemplo, si dos colegios de diferente tamaño (en términos del número de evaluados) obtienen el mismo puntaje, ¿cuál es mejor? ¿el que tiene menos o más estudiantes? La evidencia sugiere que tener una menor relación de alumnos por cada docente puede estar asociada con mejores niveles de aprendizaje en la medida en que se dan interacciones más personalizadas entre ambos actores (Ehrenberg et al., 2001). Bajo esta premisa, un colegio de menor tamaño podría tener cierta ventaja. Sin embargo, también podría argumentarse que el desempeño de este tipo de colegios es muy sensible a los resultados de un solo estudiante. Por esta razón, en el costado inferior de la visualización se pone a disposición de los usuarios una serie de filtros con los que podrá seleccionar a los colegios según su tamaño, zona, género, jornada y calendario, de acuerdo con sus preferencias.

Figura 4. Visualización



Nota: La visualización cuenta con un enlace a un tutorial detallado sobre el uso e interpretación de la misma.

Fuente: Elaboración propia. Disponible en: https://bit.ly/siede_sb11.

Es importante mencionar que existe un *trade-off* entre medidas más elaboradas y complejas de rendimiento académico y aquellas que son más sencillas, pero que son más comprensibles para el público general. Por ejemplo, otra manera de presentar resultados comparables entre las distintas categorías de puntaje sería a partir del uso de desviaciones estándar, pues para cada colegio observaríamos cuánto se desvían sus resultados de la media. Sin embargo, la desviación estándar es una medida estadística relativamente compleja y cuya explicación no es siempre tan intuitiva. Debido a que uno de los objetivos de este trabajo es que la visualización diseñada sea comprensible para todo público interesado, se optó por utilizar medidas de posicionamiento. Aunque estas últimas son sensibles al número de observaciones que se están clasificando, teniendo en cuenta que el número de colegios que presentan la prueba no varía mucho de un año a otro, esto no debería constituir un problema.

VI. Conclusiones

Aunque el sector educativo genera una gran cantidad de información, esta no es utilizada de manera eficiente por los tomadores de decisiones para mejorar el sistema y aprendizaje de los estudiantes. En respuesta a esta problemática, se desarrolló un sistema de consulta que tiene como objetivos apoyar la toma de decisiones basada en evidencia para el sector educativo y contribuir a una mayor apropiación social del conocimiento. Para ello, se utilizan los datos de la prueba Saber 11 para el periodo 2014-2020.

Diversos autores han encontrado que la provisión de información puede tener efectos positivos sobre la calidad de la educación en la medida en que aumenta los incentivos de las escuelas para mejorar su rendimiento. Sin embargo, es importante que la información que se provea diferencie el efecto de los factores contextuales que están por fuera del control de los colegios. En este orden de ideas, dado que múltiples autores han identificado una fuerte relación entre el desempeño y las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, una buena primera aproximación sería ajustar los puntajes controlando el efecto de esta variable.

En línea con lo anterior, se estima un modelo de la relación entre el puntaje en Saber 11 y el nivel socioeconómico de los estudiantes a través de MCO, controlando por el efecto de la cohorte y agrupando los errores por colegio. De esta manera, se encuentra que el aumento de una desviación estándar en el nivel socioeconómico de los estudiantes produce un aumento en el puntaje que oscila entre 0,4 y 0,6 desviaciones estándar, según la prueba. Además, se encuentra que el nivel socioeconómico explica entre el 17 y 28 % de la variación en el desempeño.

Al ajustar los puntajes por condiciones socioeconómicas, la distribución de colegios se balancea considerablemente en términos de las características de los colegios que se ubican en la parte superior de la distribución. Por ejemplo, la proporción de colegios oficiales en el decil 10 aumenta en 38 puntos porcentuales, mientras que la brecha en el nivel socioeconómico entre los colegios que se ubican en el extremo inferior y superior de la distribución se reduce en un 69 %. No se observan diferencias significativas en las características observables de los colegios que sugieran que algunos colegios se benefician más del ajuste.

Con base en estos hallazgos, se diseñó una visualización de datos que incluye indicadores sobre el desempeño relativo de los colegios, la distribución de sus estudiantes por cuartiles de desempeño y su progreso en el tiempo. Además, es posible ver todos estos indicadores calculados tanto a partir de los puntajes originales como de los ajustados. Sin embargo, debido a que ambos tipos de puntaje no son directamente comparables entre sí, se utilizan medidas de posicionamiento que permiten conocer el desempeño del colegio con respecto a los demás colegios del país. En última instancia, la visualización diseñada permitirá que todos los actores de la comunidad educativa, independientemente de su rol, puedan consultar el o los colegios de su interés y tomar las decisiones pertinentes a partir de un panorama más completo y preciso de la calidad educativa.

Todo esto demuestra que las clasificaciones actuales no están dando una aproximación muy apropiada al valor agregado de los colegios y que, ante esto, el uso de puntajes ajustados puede ser beneficioso para llegar a una clasificación más justa, que a su vez permita una mejor toma de decisiones por parte de los actores interesados y, por ende, la materialización de los efectos positivos que tiene la provisión de información sobre la calidad de la educación.

Es importante anotar que esta es una aproximación imperfecta al efecto de los colegios, pues todavía hay variables por fuera de su control que pueden incidir en el desempeño, pero que no se están teniendo en cuenta porque no es posible observarlas o simplemente porque no se están midiendo en este momento como, por ejemplo, el esfuerzo que hacen los estudiantes el día de la prueba, los incentivos que enfrentan para tener un buen desempeño, su vinculación a programas preparatorios, sus expectativas sobre su futuro académico o, incluso, su habilidad intrínseca.

A pesar de estas limitaciones, esta aproximación sigue siendo preferible a las clasificaciones actuales que se basan únicamente en promedios simples. Para investigaciones futuras, se recomienda el uso de técnicas más sofisticadas que permitan obtener una mejor aproximación al valor agregado de los colegios, según la disponibilidad de los datos para hacer análisis longitudinales.

Referencias

- Bayer, P., & McMillan, R. (2005). *Choice and competition in local education markets*. NBER Working Paper Series, No. 11802.
- Chaparro, F. (2003). Apropiación social del conocimiento, aprendizaje y capital social. En *Simposio Internacional sobre Ciencia y Sociedad*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Chica Gómez, S. M., Galvis Gutiérrez, D. M., & Ramírez Hassan, A. (2010). Determinantes del rendimiento académico en Colombia. Pruebas ICFES-Saber 11°, 2009. *Revista Universidad EAFIT*, 46(160), 48-72.
- Chumacero, R. A., Gómez, D., & Paredes, R. D. (2011). I would walk 500 miles (if it paid): Vouchers and school choice in Chile. *Economics of Education Review*, 30(5), 1103-1114.
- Coleman, J.S., Campbell, E.Q., Hobson, C.J., McPartland, F., Mood, A.M., Weinfeld, G.D., & York, R.L. (1966). *Equality of Educational Opportunity*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Concha, G., & Naser, A (2012). *Datos abiertos: Un nuevo desafío para los gobiernos de la región*. Serie de Gestión Pública de la CEPAL, No. 74.
- Cox, N. J. (2002). Speaking Stata: On getting functions to do the work. *The Stata Journal*, 2(4), 411-427.
- Ehrenberg, R. G., Brewer, D. J., Gamoran, A., & Willms, J. D. (2001). Class size and student achievement. *Psychological Science in the Public Interest*, 2(1), 1-30.
- Friedman, M. (1955). The Role of Government in Education. In Robert A. Solo, ed., *Economics and the Public Interest* (pp. 123-144), New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Gamoran, A., & Long, D. A. (2007). Equality of educational opportunity a 40-year retrospective. In *International studies in educational inequality, theory, and policy* (pp. 23-47). Springer, Dordrecht.
- Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001). *Determinantes de la calidad de la educación en Colombia*. Archivos de Economía 159. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Greene, J. P., Peterson, P. E., & Du, J. (1999). Effectiveness of school choice: The Milwaukee experiment. *Education and Urban Society*, 31(2), 190-213.
- Hastings, J. S., & Weinstein, J. M. (2008). Information, school choice, and academic achievement: Evidence from two experiments. *The Quarterly Journal of Economics*, 123(4), 1373-1414.
- Hoxby, C. M. (1994). *Do private schools provide competition for public schools?* NBER Working Paper Series, No. 4978.
- ICFES (2016). *Entendiendo las diferencias en los resultados educativos*. Boletín Saber en breve, No. 12.

- ICFES (2018). *¿Cómo se generan los puntajes en las pruebas Saber del ICFES?* Boletín Saber al detalle, No. 1.
- ICFES (2019). *¿Cómo se construye el Índice de Nivel Socioeconómico (INSE) en el contexto de las pruebas Saber?* Boletín Saber al detalle, No. 4.
- ICFES (s. f.). *Documentación del examen Saber 11*. Recuperado de: www.icfes.gov.co.
- Iregui, A. M., Melo, L., & Ramos, J. (2007). Análisis de eficiencia de la educación en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 10(1), 21-41.
- Laajaj, R., Moya, A., & Sánchez, F. (2018). *Equality of Opportunity and Human Capital Accumulation: Motivational Effect of a Nationwide Scholarship in Colombia*. Documentos CEDE, No. 26.
- McEwan, P. J., Urquiola, M., & Vegas, E. (2008). School choice, stratification, and information on school performance: Lessons from Chile. *Economía*, 8(2), 1-42.
- Mella, O., & Ortiz, I. (1999). Rendimiento escolar. Influencias diferenciales de factores externos e internos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 29(1), 69-92.
- Meyer, R. H. (1997). Value-added indicators of school performance: A primer. *Economics of Education Review*, 16(3), 283-301.
- Mizala, A., Romaguera, P., & Urquiola, M. (2007). Socioeconomic status or noise? Tradeoffs in the generation of school quality information. *Journal of Development Economics*, 84(1), 61-75.
- Morris, A. (2011). *Student standardised testing: current practices in OECD countries and a literature review*. OECD Education Working Papers, No. 65, OECD Publishing.
- Nicholson, W. (2008). *Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones*. México D. F.: Cengage Learning.
- Pinto Molina, M., & Gálvez, C. (1996). *Análisis documental de contenido*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Rogers, W. H. (1993). Regression Standard Errors in Clustered Samples. *Stata Technical Bulletin*, 13, 19-23.
- Willms, J. D. (2006). *Learning divides: Ten policy questions about the performance and equity of schools and schooling systems*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.
- Willms, J. D., & Somer, M. A. (2001). Family, Classrooms, and School Effects on Children's Educational Outcomes in Latin America. *School Effectiveness and School Improvement*, 12(4), 409-445.
- World Bank (2010). *New Open Data Initiative Emphasizes Importance of Education Stats and Better Visualization of Data*. Retrieved from: blogs.worldbank.org/as.

Anexos

A. Puntajes de corte por cuartil

Tabla A.1. Puntajes de corte por cuartil según tipo de resultados

Área	Cuartil	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		Orig.	Ajus.	Orig.	Ajus.	Orig.	Ajus.	Orig.	Ajus.	Orig.	Ajus.	Orig.	Ajus.	Orig.	Ajus.
Lectura Crítica	Q1	43	43	43	43	46	46	46	46	45	46	45	45	45	45
	Q2	50	50	49	49	53	53	53	53	53	53	53	52	53	52
	Q3	57	57	56	56	59	60	60	60	60	60	60	59	60	59
Matemáticas	Q1	44	43	42	43	42	44	41	43	42	43	42	44	43	44
	Q2	49	50	49	49	51	51	50	50	50	50	51	51	51	51
	Q3	56	56	57	56	59	58	59	57	59	57	59	57	59	57
Ciencias Naturales	Q1	43	43	43	43	46	46	44	44	42	42	40	41	40	41
	Q2	49	50	49	50	53	53	51	51	49	49	48	48	48	48
	Q3	56	56	56	56	60	60	59	58	57	57	56	55	56	55
Ciencias Sociales	Q1	43	43	43	43	43	44	42	43	39	41	37	39	39	40
	Q2	50	50	50	50	51	51	50	50	48	48	45	46	48	47
	Q3	56	57	57	57	59	58	58	57	57	56	56	53	57	55
Inglés	Q1	44	44	43	44	44	45	41	42	42	44	39	41	39	39
	Q2	48	49	49	49	51	52	48	49	50	50	48	48	45	45
	Q3	53	55	54	56	59	59	57	56	58	57	57	55	53	52

Fuente: ICFES. Cálculos propios.